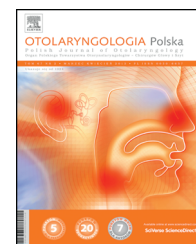


Dostępne online www.sciencedirect.com

SciVerse ScienceDirect

journal homepage: www.elsevier.com/locate/otpol

Artykuł oryginalny/Original research article

Wyniki operacyjnego leczenia otosklerozy u chorych po wykonanej stapedotomii

The results of operational otosclerosis treatment after stapedotomy

Wojciech Kaźmierczak^{1,*}, Joanna Janiak-Kiszka², Katarzyna Pawlak-Osińska¹,
Paweł K. Burduk², Magdalena Dutsch-Wicherek²

¹Zakład Patofizjologii Narządu Słuchu i Układu Równowagi Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Kierownik: dr hab. Katarzyna Pawlak-Osińska, Bydgoszcz, Poland

²Katedra Otolaryngologii i Onkologii Laryngologicznej Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Kierownik: prof. dr hab. Henryk Kaźmierczak, Bydgoszcz, Poland

INFORMACJE O ARTYKULE

Historia artykułu:

Otrzymano: 19.01.2013

Zaakceptowano: 05.03.2013

Dostępne online: 07.03.2013

Słowa kluczowe:

- otoskleroza
- audiometria tonalna
- stapedotomia

Keywords:

- Otosclerosis
- Tonal audiometry
- Stapedotomy

A B S T R A C T

Introduction: There are many ways of presenting the treatment's results for otosclerosis. Because of loss of the uniform standard, it is impossible to compare these results between various health centres. But the most important is, which way of presenting seems to be the best. **Aim:** The aim of the study was to propose a scheme of presenting the treatment's results for otosclerosis. **Material and methods:** In order to devise method, medical documentation of 81 patients, treated for otosclerosis in Otolaryngological and Oncological Laryngology Clinic with Audiology and Phoniatrics Department, was analysed retrospectively. **Results:** The received results were analysed for each patient and divided into 3 groups: first – changes of the air conduction, second – changes of the air-bone gap, third – changes of the bone conduction. The value of the air-bone gap is a measure of surgeon's effectiveness interpreting as the reconstruction of the conductive chain in the middle ear. The loss of bone conduction before and after the operation can evaluate the improving hearing after the operation of otosclerosis due to overclosure and also can take under consideration the sensorineural hearing loss induced by moving of the stapes. Only comparison these three parameters is correct to evaluate the operation's results, especially the air conduction. So that de Bruijn et al. proposed a diagram, called Amsterdam Evaluation Hearing Plots – AEHPs. That diagram compares the pre-operative mean air-bone gap to post-operative change of loss of air – conduction. Thanks to that, the overclosure and post-operative sensorineural hearing loss were taken under consideration.

© 2013 Polish Otorhinolaryngology - Head and Neck Surgery Society. Published by Elsevier Urban & Partner Sp. z o.o. All rights reserved.

* Adres do korespondencji: Zakład Patofizjologii Narządu Słuchu i Układu Równowagi CM, ul. Curie-Skłodowskiej 9, 85-094 Bydgoszcz. Tel.: +4852 585 30 45; fax: +4852 585 30 45.

Adres email: wkazmierczak@me.com (W. Kaźmierczak).

0030-6657/\$ – see front matter © 2013 Polish Otorhinolaryngology - Head and Neck Surgery Society. Published by Elsevier Urban & Partner Sp. z o.o. All rights reserved. <http://dx.doi.org/10.1016/j.otpol.2013.03.001>

Wstęp

Otoskleroza to choroba charakteryzująca się postępującym pogorszeniem słuchu. Powiązania tego zjawiska z unieruchomieniem strzemiączka pierwszy raz dokonał w 1740 roku Valsalva [1]. Z kolei w 1958 roku Shea zapoczątkował erę „nowoczesnej” chirurgii strzemiączka – zabieg stapedektomii. Kolejnym jej etapem był zabieg stapedotomii, wprowadzony także przez Shea w roku 1960 [2]. W roku 1994 Fish zaproponował odwróconą kolejność etapów stapedotomii mającą na celu ograniczenie takich powikłań, jak dyslokacja kowadełka i złamanie podstawy strzemiączka [3]. Kolejnymi usprawnieniami leczenia chirurgicznego były: wprowadzenie mikrowiertła oraz laserów argonowego czy dwutlenkowowęglowego [4], a także różnych nowych rodzajów protezek strzemiączka, w tym ich różnych rozmiarów [5]. Wszystkie te działania miały i mają na celu nie tylko uniknięcie wymienionych tutaj przykładowych powikłań leczenia, ale także, przede wszystkim, osiągnięcie jak najlepszych rezultatów. W przypadku leczenia otosklerozy rezultatem tym jest poprawa słuchu, wyrażająca się zarówno zamknięciem rezerwy ślimakowej, jak i, co ważniejsze, jako poprawa rozumienia mowy.

W literaturze polskiej w ostatnich 10 latach pojawiło się wiele prac, w których oceniano wyniki leczenia otosklerozy, nie tylko zresztą w aspekcie poprawy słuchu, ale także ustąpienia takich objawów, jak szumy uszne [6]. W aspekcie poprawy słuchu opierają się one przede wszystkim na ocenie tzw. rezerwy ślimakowej oraz zmiany wartości progowych dla przewodnictwa powietrznego i kostnego [7, 8]. Dodatkowo proponuje się różne klasyfikacje uzyskanych wyników w oparciu o zalecenia m.in. *American Academy of Otolaryngology – Head and Neck Surgery* (AAO-HNS; Amerykańska Akademia Otolaryngologii, Chirurgii Głowy i Szyi) oraz *European Academy of Otolology and Neuro-Otology* (EAO-NO; Europejska Akademia Otologii i NeuroOtologii), Charachon, König, czy Tosa, które bazują na wartościach średnich wymienionej wcześniej rezerwy ślimakowej czy wartościach progowych dla przewodnictwa powietrznego. Cechą charakterystyczną wszystkich prac pokazujących wyniki leczenia jest brak ujednoliconych kryteriów ich przedstawiania [9].

Cel pracy

Celem pracy było zaproponowanie schematu przedstawiania wyników leczenia otosklerozy w materiale zgromadzonym w Klinice Otolaryngologii i Onkologii Laryngologicznej z Pododdziałem Audiologii i Foniatrii w Bydgoszczy.

Materiał i metoda

W celu opracowania schematu wykonano retrospektywną analizę historii chorób 81 pacjentów (70 kobiet i 11 mężczyzn) leczonych w Klinice Otolaryngologii i Onkologii Laryngologicznej z Pododdziałem Audiologii i Foniatrii Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy w latach 2006–2010. Wiek badanych zawierał się pomiędzy

35. a 53. rokiem (średnio 41,2 roku). Czas trwania choroby z danych uzyskanych z badania podmiotowego wyniósł 11,1 roku.

Celem uzyskania jak najbardziej homogennej grupy do opracowania wyników zakwalifikowano pacjentów leczonych poprzez wykonanie stapedotomii wykonywanej przez 2 chirurgów, według następującego schematu:

Zabieg wykonywano w znieczuleniu ogólnym, rozpoczynając cięciem skóry przewodu słuchowego zewnętrznego wg Rosena i uniesieniem płata skórno-bębenkowego. Po uwidocznieniu podstawy strzemiączka, ściętna mięśnia strzemiączkowego oraz części bębenkowej kanału nerwu twarzewego, poprzez zniesienie wiertłem fragmentu tylnej ściany przewodu słuchowego zewnętrznego, mierzono odległość pomiędzy odnogą długą kowadełka a podstawą strzemiączka. Sprawdzano ruchomość łańcucha kosteczek, oceniając najpierw ruchomość młoteczka i kowadełka, a następnie samego strzemiączka. Przecinano ściętno mięśnia strzemiączkowego i, po odłamaniu tylnej odnogi strzemiączka, usuwano suprastrukturę z użyciem mikrohaczyka. Następnie, używając preparatora mechanicznego oraz jednego rodzaju protezy teflonowej rozmiaru 0,7 mm, po wykonaniu otworu zakładano protezę i mocowano ją na odnodze kowadełka. Z badania wykluczono pacjentów z jakimikolwiek anomaliami anatomicznymi, np. z dehiscencją kanału półkolistego górnego czy z poszerzeniem wodociągu przedstonka, stwierdzanymi przed zabiegiem w badaniu tomografii komputerowej wysokiej rozdzielczości bądź w czasie zabiegu. Ponadto wykluczono również chorych z powikłaniami śródoperacyjnymi i pooperacyjnymi, a także wcześniej operowanych z powodu otosklerozy na drugie ucho. Przeprowadzony zabieg był pierwszym wykonanym z powodu omawianej jednostki chorobowej.

U wszystkich pacjentów oceniano słuch, wykonując badania audiometrii tonalnej bezpośrednio przed zabiegiem (1. doba) oraz 12 miesięcy po zabiegu. Oceniono ubytek słuchu poprzez pomiary jego wartości dla przewodnictwa powietrznego i kostnego, wybierając do oceny częstotliwości 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz oraz 4 kHz, następnie obliczając z powyższych wartości średni ubytek przewodnictwa kostnego i powietrznego przed zabiegiem oraz 12 miesięcy po zabiegu. Odejmując średnie wartości ubytku słuchu dla przewodnictwa kostnego od przewodnictwa powietrznego przed operacją i 12 miesięcy po operacji, obliczono średnią rezerwę ślimakową odpowiednio przed zabiegiem i 12 miesięcy po.

Wyniki

W Klinice pacjent jest przyporządkowany do grupy zabiegu na podstawie klasyfikacji wg Shambaugh [10]. Analizując przypadki w naszym materiale, można zwrócić uwagę na duży odsetek chorych znajdujący się w podgrupach B i C owej klasyfikacji, odpowiednio 58% i 14% (Tab. I).

Uzyskane wyniki leczenia chirurgicznego przedstawiono w trzech grupach. W pierwszej oceniono poziom ubytku przewodnictwa powietrznego będącego miarą poziomu słyszenia czystych tonów przez pacjenta. W drugiej grupie oceniono poziom rezerwy ślimakowej, której zmniejszenie

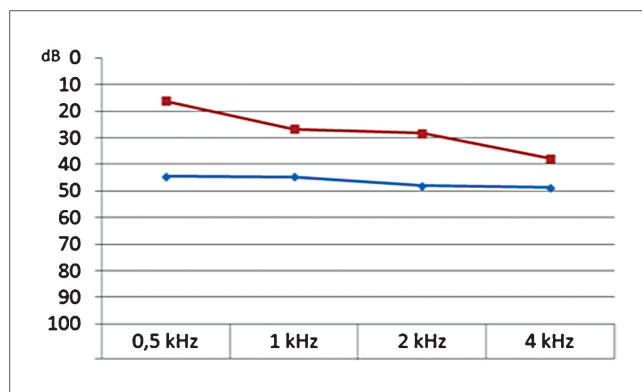
Tabela I – Podział badanej grupy pacjentów wg klasyfikacji Shambaugh**Table I – The division of patients' group according to Shambaugh classification**

Typ	Liczba pacjentów	Odsetek pacjentów
A	22	27,2
B	47	58
C	12	14,8

jest miarą „sukcesu” chirurga, co ma związek z faktem, że jego celem jest zmniejszenie zaburzeń w przewodzeniu dźwięków do ucha wewnętrznego. W trzeciej grupie oceniono poziom ubytku przewodnictwa kostnego będącego miarą „stanu ucha wewnętrznego po zabiegu”, którego uszkodzenie często pogarsza efekt przeprowadzonego leczenia chirurgicznego.

W pierwszej grupie wyników średni ubytek przewodnictwa powietrznego przed zabiegiem wyniósł 47,3 dB, a po zabiegu 27,3 dB. Oznacza to średnią poprawę słuchu o 20 dB. Dodatkowo oceniono każdą z omawianych częstotliwości z osobna, stwierdzając zmniejszenie ubytku przewodnictwa powietrznego w każdym przypadku, największe dla 500 Hz, a najmniejsze dla 4 KHz (Ryc. 1). Słuch w normie, czyli ubytek przewodnictwa powietrznego zawarty pomiędzy 0 dB a 20 dB po zabiegu, w naszym materiale zaobserwowano u 46,3% badanych. Porównując położenie średniego ubytku przewodnictwa powietrznego przed zabiegiem i po, stwierdzano zmniejszenie się odsetka osób ze średnim niedosłuchem przewodzeniowym większym niż 50 dB z 42% do 11,1% (Tab. II).

Oceniając wartości rezerwy ślimakowej w oparciu o zalecenia Amerykańskiej Akademii Otolaryngologii, Chirurgii Głowy i Szyi oraz Europejskiej Akademii Otolologii i Neurootologii, po operacjach uzyskano wyniki uznawane za bardzo dobre bądź dobre u 61,7% badanych (Tab. III). Oceniając wartości rezerwy ślimakowej dla poszczególnych częstotliwości, stwierdzono w każdej z nich po operacji ich obniżenie



Ryc. 1 – Położenie krzywej powietrznej wykreślonej na podstawie średnich wartości ubytku przewodnictwa powietrznego dla częstotliwości 0,5; 1,0; 2,0; 4,0 kHz przed zabiegiem stapedotomii i po nim

Fig. 1 – Distribution of air conduction average level according to frequency: 0.5; 1.0; 2.0; 4.0 kHz before and after the stapedotomy

Tabela II – Średnie wartości ubytku przewodnictwa powietrznego dla badanych częstotliwości przed i po zabiegu**Table II – The average level of air conduction hearing loss before and after the operation**

Częstotliwości w Hz	500	1000	2000	4000	średnia
Wartość przed zabiegiem w dB	44,5	44,7	48	48,8	47,3
Wartość po zabiegu w dB	16,2	26,7	28,4	37,8	27,3

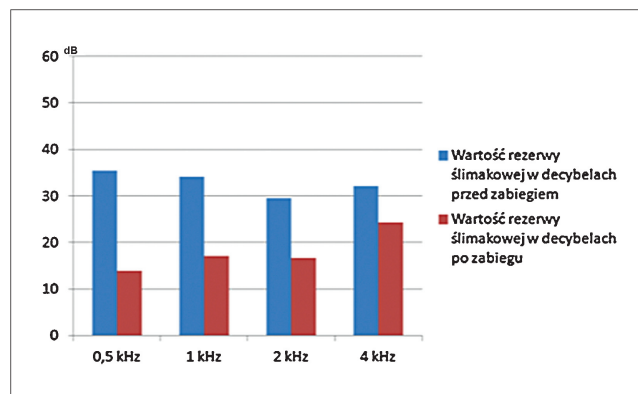
Tabela III – Liczba i odsetek pacjentów przed i po operacji podzielonych na grupy w zależności od poziomu średniego ubytku przewodnictwa powietrznego**Table III – The number and percentage of patients before and after the operation according to average level of conductive hearing loss**

Średni ubytek przewodnictwa powietrznego w dB	Liczba (odsetek) pacjentów przed operacją	Liczba (odsetek) pacjentów po operacji
0-50	47 (58)	72 (88,9)
51-70	32 (39,5)	7 (8,6)
71-90	2 (2,5)	2 (2,5)

(Ryc. 2), podobnie jak dla ubytku przewodnictwa powietrznego, największe dla 500 Hz, a najmniejsze dla 4 kHz (Tab. IV, V). Średnia wartość rezerwy ślimakowej przed zabiegiem w naszej grupie badanych wyniosła 32,7 dB. Po zabiegu wartość ta zmniejszyła się o 14,7 dB do wartości 18 dB.

Oceniając wartości ubytku przewodnictwa kostnego na poszczególnych częstotliwościach, zaobserwowano ich zmniejszanie się po zabiegu (Ryc. 3).

Średni ubytek przewodnictwa kostnego przed zabiegiem wyniósł 13,6 dB, a po zabiegu 10,75 dB, co oznacza średnie zmniejszenie ubytku przewodnictwa kostnego o 2,85 dB w badanej grupie. Dodatkowo podzielono badanych na trzy grupy, uwzględniając zaproponowaną przez Vincent i wsp. [11] definicję tzw. efektu nadzamknięcia, jako polepszenia średniej z czterech częstotliwości przewodnictwa kostnego o 10 dB, oraz definicję pogorszenia słuchu (sensorineural



Ryc. 2 – Wartości rezerwy ślimakowej, przed operacją i po niej, w decybelach dla częstotliwości 0,5; 1,0; 2,0; 4,0 kHz

Fig. 2 – Air-bone gap level according to frequency 0.5; 1.0; 2.0; 4.0 kHz before and after the operation

Tabela IV – Skuteczność operacji mierzona według zaleceń AAO-HNS oraz EAO-NO wartością rezerwy ślimakowej
Table IV – The efficacy of the operation according to air-bone gap closure using AAO-HNS and EAONO recommendations

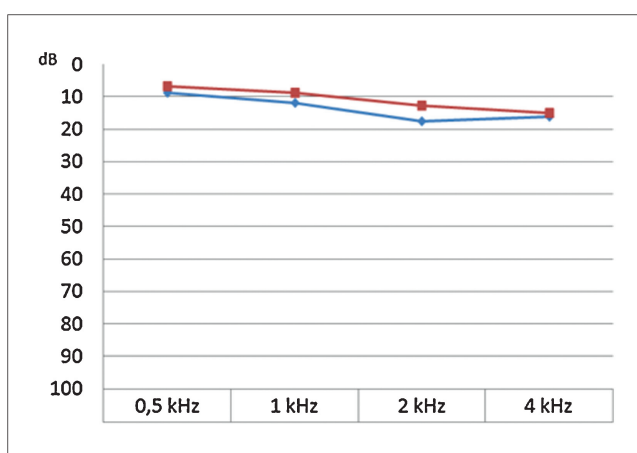
Liczba (odsetek) pacjentów	Wartość rezerwy ślimakowej w decybelach	Wynik
12 (14,8)	0–10	bardzo dobry
38 (46,9)	11–20	dobry
22 (27,2)	21–30	zadawalający
9 (11,1)	powyżej 31	niezadawalający

AAO-HNS – Amerykańska Akademia Otolaryngologii Chirurgii Głowy i Szyi (American Academy of Otolaryngology – Head and Neck).
 EAO-NO – Europejska Akademia Otolologii i Neurootologii (European Academy of Otolology and Neurootology).

Tabela V – Średnie wartości ubytku przewodnictwa kostnego dla badanych częstotliwości przed i po zabiegu
Table V – The average level of bone conduction hearing loss before and after the operation

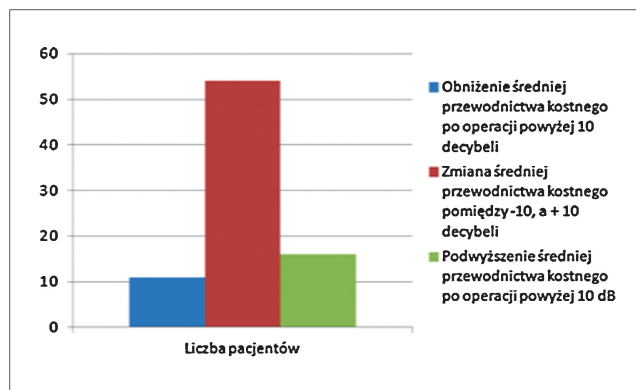
Częstotliwość (Hz)	500	1000	2000	4000
Wartości przed zabiegiem w dB	8,8	11,8	17,6	16,2
Wartości po zabiegu w dB	6,8	8,6	12,7	14,9

hearing loss; SNHL) zaproponowaną przez Fayada i wsp. [5], jako zwiększenie ubytku przewodnictwa kostnego o 10 dB. Do pierwszej grupy zaliczono badanych z wymienionym efektem tzw. nadzamknięcia, który stwierdzono u 16 osób, do drugiej zaliczono badanych z SNHL, stwierdzonym u 11 osób. Trzecią grupę, najliczniejszą, tworzyli pacjenci z wahaniami ubytku przewodnictwa kostnego od +10 dB do -10 dB, było to 54 badanych (Ryc. 4).



Ryc. 3 – Położenie krzywej kostnej wykreślonej na podstawie średnich wartości ubytku przewodnictwa powietrznego dla częstotliwości 0,5; 1,0; 2,0; 4,0 kHz przed zabiegiem stapiedotomii i po nim

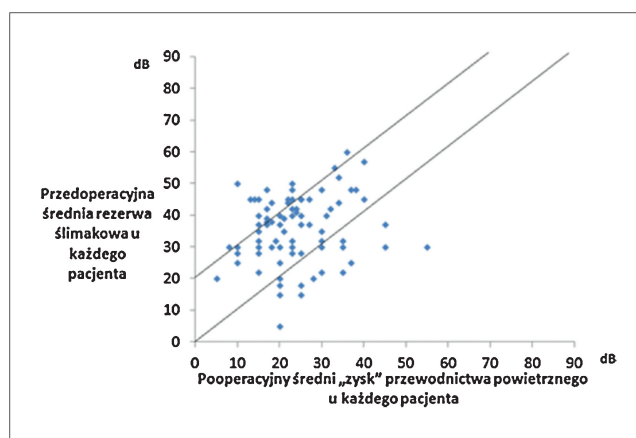
Fig. 3 – Distribution of bone conduction average level according to frequency: 0.5; 1.0; 2.0; 4.0 kHz before and after the stapiedotomy



Ryc. 4 – Zmiana średniego ubytku przewodnictwa kostnego po zabiegu stapiedotomii

Fig. 4 – The change of bone conduction average level after the stapiedotomy

Wyniki podsumowano poprzez zastosowanie schematu zaproponowanego przez De Bruijn i wsp. [12], zestawiając przedoperacyjną średnią rezerwę ślimakową z poperacyjnym średnim zyskiem przewodnictwa powietrznego dla każdego pacjenta. Poprzez poprowadzenie na wykresie dwóch skośnych równoległych uzyskujemy podział pacjentów na trzy podgrupy. Badani zlokalizowani poniżej niższej krzywej to pacjenci z wynikami słuchu lepszymi od spodziewanych, wynikających z samego zamknięcia rezerwy ślimakowej dzięki zjawisku tzw. nadzamknięcia, natomiast pacjenci zlokalizowani powyżej wyższej krzywej to badani z efektem słuchowym niezadawalającym wynikającym z niezmnieszenia się rezerwy ślimakowej poniżej 20 dB, bądź zwiększeniem ubytku przewodnictwa kostnego, z następowym pogorszeniem słuchu (Ryc. 5).



Ryc. 5 – Porównanie przedoperacyjnej rezerwy ślimakowej z poperacyjną zmianą ubytku przewodnictwa powietrznego dla każdego pacjenta

Fig. 5 – The comparison of the preoperative air-bone gap and the postoperative change in airconduction threshold

Omówienie

Przedstawianie wyników leczenia otosklerozy na podstawie porównania średniej rezerwy ślimakowej przed operacją i po niej nie jest zalecane przez przedstawicieli Europejskiego Towarzystwa Otologii i Neurootologii. Proponują oni przedstawianie wyników leczenia poprzez ukazanie rezerwy ślimakowej w 12 miesięcy po zabiegu oraz zmianę ubytku przewodnictwa kostnego w oparciu o jego wartości dla 1,2 i 4 kHz. Stosowanie wiertła przy znoszeniu tylnej ściany przewodu słuchowego zewnętrznego może prowadzić do ubytków zakresie słyszenia na wyższych częstotliwościach, tj. 6 i 8 kHz. Zaleca się stosowanie łyżeczki kostnej celem uniknięcia powyższych komplikacji. Należy jednak zwrócić uwagę, że dzięki zjawisku redundancji opisanemu w 1963 roku przez Bocca i Calearo ubytki słuchu powyżej 2 kHz mają niewielki wpływ na rozumienie mowy. Stąd też Amerykańska Akademia Otolaryngologii, Chirurgii Głowy i Szyi wskazuje, że zmiana poziomu słyszenia w zakresie częstotliwości 1,2 i 4 kHz wybranych przez autorów do oceny wyników jest miarą poprawienia bądź nie, a nawet pogorszenia się słuchu po zabiegu [13]. Dodatkowo proponowane jest przedstawianie średniego ubytku przewodnictwa powietrznego i kostnego dla każdego przypadku przed leczeniem, jak i po [13]. Według niektórych autorów, takie przedstawianie wyników jest mało praktyczne i sugerują ich podsumowanie zaproponowane przez De Bruijn i wsp. *Amsterdam Evaluation Hearing plots – AHEAPs* [14].

W naszym materiale w pierwszej grupie wyników przedstawiliśmy wartości ubytku przewodnictwa powietrznego. Są one miarą poziomu słuchu odczuwanego przez pacjenta. Przedstawione wyniki pokazują średni zysk po zabiegu o wartości 20 dB. Wyniki te nie odbiegają od podawanych przez część innych autorów [15], jednakże wśród autorów stosujących inne narzędzia do wykonywania otworu w płycie strzemiączka – mikrowiertła i laser, wyniki te są lepsze [11]. W tym miejscu należy jednak zwrócić uwagę, że są też prace porównujące efekty operacji z użyciem różnych typów preparatorów, niewskazujące na lepsze efekty którekolwiek z nich [4]. Są też autorzy, którzy dostrzegają lepsze efekty przy użyciu preparatora mechanicznego [14]. W tym miejscu należałoby przytoczyć słowa nestora europejskiej otochirurgii profesora Ugo Fisha: „Nowe technologie nie zmieniają złych chirurgów w dobrych” [16]. Pomimo zadowalających wyników poprawy w zakresie ubytku przewodnictwa powietrznego w naszym materiale odsetek osób z ubytkiem poniżej 20 dB wyniósł zaledwie 46,3%. Należy jednak zwrócić uwagę na duży odsetek osób w podgrupie B i C, wg klasyfikacji Shambaugh, w naszym materiale, tj. odpowiednio 58% i 14%. Klasyfikacja oparta na poziomie ubytku przewodnictwa kostnego pomaga chirurgom ocenić realne szanse pacjenta na powrót do grupy osób z normalnym słuchem. Omawiając z chorym oczekiwania związane z zabiegiem, należy uwzględnić jego wyjściowy słuch. Zgodnie z zaleceniami audiologicznymi, dzieląc pacjentów na grupy z uwzględnieniem wyjściowego ubytku przewodnictwa powietrznego, możemy przyjąć, że dla pacjentów z ubytkiem większym niż 50 dB szanse na „powrót” do grupy osób normalnie słyszących są mniejsze, co jest

związane ze współistniejącym ubytkiem przewodnictwa kostnego przed zabiegiem. W takim przypadku realnym uzupełnieniem leczenia chirurgicznego będzie aparat słuchowy [17].

W zakresie rezerwy ślimakowej będącej, zdaniem autorów niniejszego opracowania, miarą sukcesu chirurga jej wartość poniżej 20 dB stwierdzono u 61,7% badanych. Wartość rezerwy ślimakowej po zabiegu wyniosła średnio 18 dB. Wyniki te odbiegają od wartości podawanych przez innych autorów. Jednak można to wytłumaczyć większym doświadczeniem tych ośrodków oraz większą ilością operowanych i stosowanymi technikami odwróconej kolejności etapów stapedotomii, niezadko z zachowaniem suprastruktury strzemiączka, a także nowocześniejszymi typami protez [3, 5, 11].

Jednym z „objawów” otosklerozy jest występowanie załamka Carharta w badaniu audiometrii tonalnej. Został on opisany po raz pierwszy w 1950 roku przez autora o tym samym nazwisku [18], a polega na występowaniu obniżenia przebiegu krzywej kostnej na częstotliwości 2000 Hz. Po udanym zabiegu wykonywanej wówczas fenestracji dochodziło do poprawy przewodnictwa kostnego. Aktualnie podobny efekt obserwujemy po zabiegu stapedotomii. Całość zjawiska pogorszenia przewodnictwa kostnego w otosklerozie, a także jego poprawy, wiąże się z ustaniem podczas choroby, a następnie ponownym zadziałaniem jednego z trzech elementów przewodnictwa kostnego, tj. drogi od kości czaszki do ślimaka. W przebiegu otosklerozy dochodzi do zaburzenia przewodnictwa kostnego przez część bębenkową kości skroniowej [19]. Według części autorów, zaburzenia w przewodnictwie kostnym nie dotyczą jedynie częstotliwości 2000 Hz [20]. W naszej ocenie, przedstawione zjawisko zmusza otochirurgów do uwzględniania w przedstawianiu wyników wartości przewodnictwa kostnego przed operacją i po. W naszym materiale uzyskaliśmy średnią poprawę w zakresie przewodnictwa kostnego rzędu 2,85 dB. Efekt „nadzamknięcia” wg definicji Vincenta stwierdziliśmy u 19,75% leczonych. Zmiany w zakresie przewodnictwa kostnego przedstawione wg zaproponowanej przez De Bruijn metodologii tłumaczą paradoksalnie lepsze efekty poprawy słuchu po wykonanej z sukcesem operacji stapedotomii. Dodatkowym argumentem za ich przedstawianiem jest możliwy uszkadzający efekt manipulacji przy podstawie strzemiączka na struktury ucha wewnętrznego skutkujący pogorszeniem słuchu, które wystąpiło u 13,58% leczonych.

Wnioski

1. Oceniając poziom ubytku przewodnictwa powietrznego, stwierdzono średnią poprawę o 20 dB, a słuch w normie, czyli ubytek przewodnictwa powietrznego zawarty pomiędzy 0 dB a 20 dB, u 46,3% badanych.
2. W zakresie oceny rezerwy ślimakowej wyniki uznawane za bardzo dobre bądź dobre stwierdzono u 61,7% badanych.
3. Oceniając poziom ubytku przewodnictwa kostnego, efekt „nadzamknięcia” obserwowano u 19,75% badanych, a u 13,58% stwierdzono średnie obniżenie krzywej kostnej o więcej niż 10 dB.
4. Zaproponowany schemat przedstawiania wyników, w którym ukazano poziom przewodnictwa powietrznego

i kostnego oraz stan rezerwy ślimakowej, uzupełniony o porównanie przedoperacyjnej średniej rezerwy ślimakowej z pooperacyjnym średnim zyskiem przewodnictwa powietrznego, najpełniej oddaje wszystkie aspekty stanu słuchu związane z zastosowanym leczeniem.

Wkład autorów/Authors' contributions

WK – koncepcja pracy, zebranie i interpretacja danych, analiza statystyczna, akceptacja ostatecznej wersji, przygotowanie literatury. JJ-K – interpretacja danych, akceptacja ostatecznej wersji, przygotowanie literatury. PKB – interpretacja danych, akceptacja ostatecznej wersji. KP-O – akceptacja ostatecznej wersji. M-DW – akceptacja pracy po uwagach recenzentów.

Konflikt interesu/Conflict of interest

Nie występuje.

Finansowanie/Financial support

Nie występuje.

Etyka/Ethics

Treści przedstawione w artykule są zgodne z zasadami Deklaracji Helsińskiej, dyrektywami EU oraz ujednoliconymi wymaganiami dla czasopism biomedycznych.

Badania własne zostały przeprowadzone zgodnie z zasadami Dobrej Praktyki Klinicznej i zaakceptowane przez lokalną Komisję Bioetyki.

PIŚMIENNICTWO/REFERENCES

- [1] Thys M, Van Camp G. Genetics of otosclerosis. *Otol Neurotol* 2009;30:1021–1032.
- [2] Shea JJ, Sanabria F, Smyth GDL. Teflon piston operations for otosclerosis. *Arch Otolaryngol* 1962;76:516–521.
- [3] Szymanski M, Gołąbek W, Morshed K, Siwiec H. The influence of the sequence of surgical steps on complications. *Otol Neurotol* 2007;28:152–156.
- [4] Cuda D, Murri A, Mochi P, Solenghi T, Tinelli N. Microdrill, CO₂-Laser and Piezoelectric Stapedotomy: A comparative study. *Otol Neurotol* 2009;30:1111–1115.
- [5] Fayad JN, Semaan MT, Meier JC, House JW. Hearing results Rusing the Smart Piston Prosthesis. *Otol Neurotol* 2009;30:1122–1127.
- [6] Olszewska E, Chodynicky S, Łazarczyk B. Wyniki leczenia operacyjnego otosklerozy. *Otolaryngol Pol* 2002;479–482.
- [7] Gierek T, Klimczak-Gołąb L. Wyniki leczenia otosklerozy – seria 1527 przypadków. *Otorinolaryngologia* 2007;6(2): 110–114.
- [8] Krzywdzińska M, Kukwa A, Siemińska J. Ocena wyników słuchowych u chorych na otosklerozę leczoną operacyjnie różnymi metodami. *Otolaryngol Pol* 2002;181–188.
- [9] Gierek T, Kuder M. Ocena wyników stanu słuchu po obustronnej stapedotomii. *Otolaryngol Pol* 1994;379–384.
- [10] Bystrzanowska T. *Audiologia kliniczna*, ed. II, Warszawa: PZWL; 1969.
- [11] Vincent R, Sperling NM, Oates J, Jindal M. Surgical findings and long term results in 3050 stapedotomies for primary otosclerosis: a prospective study with the otology-database. *Otol Neurotol* 2006;27:S25–S47.
- [12] De Bruijn AJG, Tange RA, Dreschler WA. Efficacy of evaluation of audiometric results after stapes surgery in otosclerosis. Part II: A method for reporting results from individual cases. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2001; 124:84–89.
- [13] American Academy of Otolaryngology – Head and Neck Surgery. Committee on Hearing and Equilibrium guidelines for the evaluation of results of treatment of conductive hearing loss. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1995;113: 186–187.
- [14] Van Rompaey V, Yung M, Claes J, Häusler R, Martin C, Somers T, et al. Prospective effectiveness of stapes surgery for otosclerosis in a multicenter audit setting: feasibility of the Common Otology Database as a benchmark database. *Otol Neurotol* 2009;30:1101–1110.
- [15] Grolman W, Tange RA. First experience with a new stapes piston in stapedotomy. *Otol Neurotol* 2005;26:595–598.
- [16] Forton GE, Wuyts FL, Delsupehe KG, Verfaillie J, Loncke R. CO₂ laser-assisted stapedotomy combined with a Wengen titanium clip stapes prosthesis: superior short-term results. *Otol Neurotol* 2009;30:1071–1078.
- [17] Luntz M, Yehudai N, Most T. Hearing rehabilitation for Patients with otosclerosis-related hearing loss. *Otol Neurotol* 2009;30:1037–1043.
- [18] Carhart R. The clinical application of bone conduction audiometry. *Arch Otolaryngology* 1950;51:798–808.
- [19] Tondorf J. A new concept of bone conduction. *Arch Otolaryngol* 1968;87:595–600.
- [20] Perez R, de Almeida J, Nedzelski JM, Chen JM. Variations in the “Carhart notch” and overclosure after laser-assisted stapedotomy in otosclerosis. *Otol Neurotol* 2009;30: 1033–1036.